

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 36 147 A1** 2004.04.15

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 36 147.2**  
(22) Anmeldetag: **07.08.2003**  
(43) Offenlegungstag: **15.04.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F16F 9/084**  
**F16F 9/02, B60G 15/12**

(66) Innere Priorität:  
**102 44 858.2** / **26.09.2002**

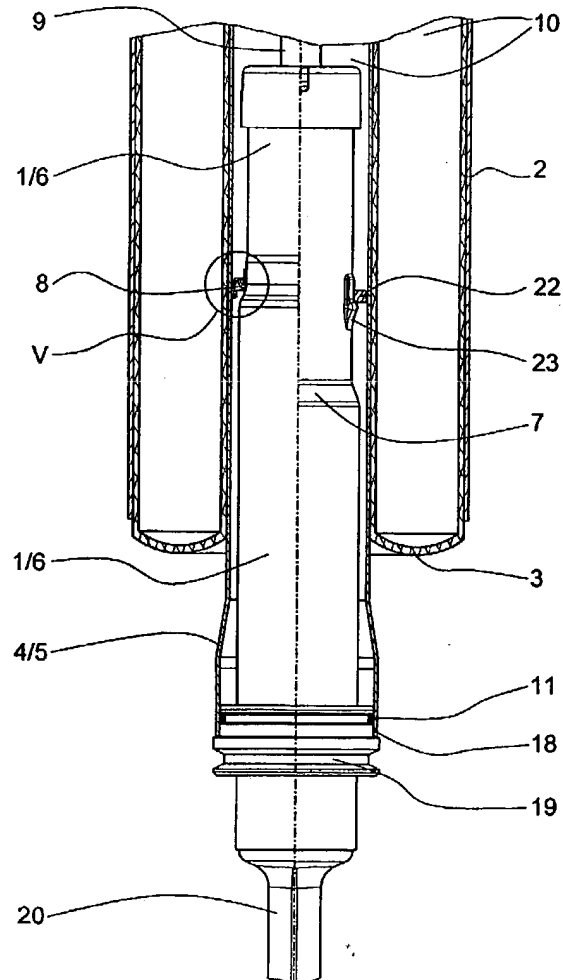
(71) Anmelder:  
**ZF Sachs AG, 53783 Eitorf, DE**

(72) Erfinder:  
**Klitsch, Bernd, 51588 Nümbrecht, DE; Brehm, Stefan, 53773 Hennef, DE; Müller, Michael, 53773 Hennef, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schwingungsdämpfer**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Schwingungsdämpfer, bestehend aus einem Dämpfungselement und einer Luftfeder, wobei das Dämpfungselement ein Behälterrohr, ein Befestigungsteil und eine Kolbenstange aufweist und die Luftfeder aus einem als Rollbalg wirkenden Federbalg, einem mit einer schwingungsarm zu haltenden Masse verbundenen Außenrohr und einem ein Abrollprofil tragenden Abrollrohr besteht, wobei der Federbalg einen mit einer unter Druck stehenden Gasfüllung versehenen Federraum begrenzt, während das Abrollrohr den Gasraum gegenüber dem Behälterrohr abdichtet und auf diesem fixiert ist. Hierbei ist zwischen dem Behälterrohr und dem Abrollrohr ein Stützring angeordnet, der als Abstützung des Abrollrohres auf dem Behälterrohr zur Unterdrückung von Kippbewegungen dient. Der Vorteil der Verwendung des Stützrings liegt in seiner kostengünstigen Herstellung und seiner besseren Gestaltungsmöglichkeit durch die Stanz- und Prägetechnik gegenüber dem Stand der Technik, wo Anprägungen am Behälterrohr und ein Stützring erforderlich waren, der mit dem Behälterrohr verbunden war.



### Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schwingungsdämpfer, bestehend aus einem Dämpfungselement und einer Luftfeder, wobei das Dämpfungselement ein Behälterrohr, ein Befestigungsteil und eine Kolbenstange aufweist und die Luftfeder aus einem als Rollbalg wirkenden Federbalg, einem mit einer schwingungsarm zu haltenden Masse verbundenen Außenrohr und einem ein Abrollprofil tragenden Abrollrohr besteht, wobei der Federbalg einen mit einer unter Druck stehenden Gasfüllung versehenen Federraum begrenzt, während das Abrollrohr den Gasraum gegenüber dem Behälterrohr abdichtet und auf diesem fixiert ist.

[0002] Schwingungsdämpfer der vorgenannten Art (z.B. DE 100 24 983 C1, DE 199 03 553 C2) werden beispielsweise an einer Aufhängung eines Fahrwerkes eines Nutzkraftfahrzeugs angewendet, um die von der Straße über die Radaufhängungen in das Fahrwerk eingeleiteten Schwingungen weitgehend vom Fahrzeugbau fern zu halten. Hierbei ist das Außenrohr der Luftfeder und eine Kolbenstange des Dämpfungselements mit dem Fahrzeugaufbau und dem Fahrwerk verbunden, wobei die Wirkung der Luftfeder von der Größe und dem herrschenden Druck des Gasraumes, dem Abstand des Außenrohres von dem Abrollrohr sowie von der Form des Abrollprofils auf dem Abrollrohr abhängig ist. Während das Problem, nämlich den Gasraum gegen die Atmosphäre abzudichten, durch die Verwendung eines O-Ringes zwischen dem Abrollrohr der Luftfeder und dem Behälterrohr des Dämpfungselements gelöst ist, wurde bisher eine Konstruktion gewählt, die einen spanend hergestellten Stützring vorsieht, der nur unter hohem fertigungstechnischem Aufwand darstellbar ist und mit dem Behälterrohr verbunden werden muss. Eine Kontur des Abrollrohres kann sich jetzt an dem Stützring abstützen und/oder zentrieren. Je höher aber die Stückzahl wird, desto größer wird der Bedarf nach einer Rationalisierung und prozesssicheren Handhabung der vorgenannten Abstützstelle für das Abrollrohr auf dem Behälterrohr.

[0003] Die vorliegende Erfindung schlägt zur Rationalisierung der vorgenannten Abstützstelle des Abrollrohres auf dem Behälterrohr eines Dämpfungselements einen Stützring vor, der das Abrollrohr auf dem Behälterrohr abstützt und zentriert, wobei der Stützring ein Profil aufweist, welches radial zur Mitlenachse der Schwingungsdämpfer federnd ausgebildet ist. Das Behälterrohr weist an der Stelle, an der der Stützring positioniert sein soll, eine Verjüngung auf, an deren Schräge der Bund anschlägt, wenn der Stützring auf den schlankeren Teil des Behälterrohres aufgeschoben wird. Das Abrollprofil des Abrollrohres hat an der Stelle des Stützringes eine Einschnürung, deren Kontur in etwa parallel zu der des Behälterrohres verläuft und zur Abstützung des Stützringes eine zum schlankeren Teil des Behälterrohres parallel und zylindrisch verlaufenden Ab-

schnitt aufweist.

[0004] Der Abstützring weist am äußeren Bereich des Profils Zungen und Aussparungen auf, wobei die Zungen sich bei der Montage des Abrollrohres auf dem Behälterrohr unter Vorspannung in den zylindrischen Bereich der Einschnürung festspannen und das Abrollrohr gemeinsam mit einer Befestigungstelle an einem Haltering auf dem Behälterrohr fixieren und jede Kippneigung des Abrollrohres im Fahrbetrieb des Schwingungsdämpfers verhindern, die zu Undichtigkeiten an einem O-Ring an der Befestigungsstelle führen kann.

[0005] Ausgehend von dem Gasinhalt eines Gasraumes, der als Luftfeder unter ständigem Druck steht und der von einem massfesten Außenrohr, einem Federbalg und vom Abrollrohr gebildet wird, wird das Dämpfungselement beim Ein- und Austauchen einer Kolbenstange und beim Abrollen des Federbalgs komprimierte Luft an dem Stützring vorbei gepresst, weshalb an seinem Umfang Durchbrüche angeordnet sind, die groß genug sind, um dort die Strömungsgeschwindigkeit der Luft und die Geräuschbildung in tolerierbaren Grenzen zu halten.

[0006] Die vorliegende Erfindung hat es sich daher zur Aufgabe gemacht, einen Schwingungsdämpfer, bestehend aus einem Dämpfungselement und einer Luftfeder, zu schaffen, in welchem ein Abrollrohr als Bestandteil der Luftfeder auf kostengünstige und prozesssichere Weise und mit geringem Montageaufwand gegenüber einem Behälterrohr des Dämpfungselements abgestützt werden kann.

[0007] Die Lösung der Aufgabe ist im Kennzeichen des Hauptanspruches beschrieben. Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0008] Anhand mehrerer Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel einer Abstützung eines Abrollrohres einer Luftfeder gegenüber einem Behälterrohr eines Dämpfungselements erläutert. Es zeigen

[0009] **Fig. 1** einen Schwingungsdämpfer mit einer Abstützung eines Abrollrohres gegenüber einem Behälterrohr mittels eines Stützringes;

[0010] **Fig. 2** den Stützring zwischen dem Behälterrohr und dem Abrollrohr als Vergrößerung aus **Fig. 1**;

[0011] **Fig. 3** den Stützring mit einem Profil, einem Bund sowie mit Zungen und Aussparungen im Teilschnitt

[0012] **Fig. 4-6** weitere Ausführungsformen von Stützringen.

[0013] **Fig. 1** zeigt einen Schwingungsdämpfer bestehend aus einem Dämpfungselement 1 und einer Luftfeder, wobei das Dämpfungselement 1 ein Behälterrohr 6, ein Befestigungsteil 20 und eine Kolbenstange 9 aufweist und die Luftfeder aus einem als Rollbalg wirkenden Federbalg 3, einem unter Druckvorspannung stehenden Gasraum 10, einem mit einer schwingungsarm zu haltenden Masse verbundenen Außenrohr 2 und einem ein Abrollprofil 5 tragenden Abrollrohr 4 besteht. Der Federbalg 3 verbindet als elastisches Element das Außenrohr 2 und das Abrollrohr 4, wobei der Federbalg 3 bei einer axialen

Relativbewegung des Außenrohres 2 gegenüber dem Abrollrohr 4 auf dem Abrollprofil 5 des Abrollrohres 4 abrollt und durch die Kompression des Gases die Funktion einer Feder übernimmt. Das Abrollrohr 4 umhüllt in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Behälterrohr 6 fast vollständig und ist in der Nähe des Befestigungsteils 20 an einer Befestigungsstelle 18 mit einem O-Ring 11 auf einem Haltering 19 gegen das Behälterrohr 6 abgedichtet, so dass der Gasraum 10 das Behälterrohr 2 umschließt. Das Abrollrohr 4 ist zusätzlich durch einen Stützring 8 gegen einen schlankeren Teil des Behälterrohres 6 abgestützt, wobei der Stützring 8 gegen eine Schräge einer Verjüngung 7 am Behälterrohr 6 anschlägt und auf diese Weise innerhalb einer Einschnürung 21 am Abrollrohr 5 positioniert ist.

[0014] Aus einer Vergrößerung V gemäß Fig. 2 geht hervor, wie der Stützring 8 zwischen der Einschnürung 21 und dem schlankeren Teil des Behälterrohres 6 an der Schräge der Verjüngung 7 positioniert ist, wobei ein Bund 13 am Stützring 8 vorzugsweise einen Presssitz auf dem Behälterrohr 6 aufweist.

[0015] Fig. 3 zeigt eine Anlagefläche 13 am Innendurchmesser des Bundes 13, die mit dem Behälterrohr 6 in Kontakt steht. Außerdem weist der Stützring 8 im Schnitt ein S-förmiges Profil 12 auf, an dessen äußerem Ende Aussparungen 16 am Umfang des Stützrings 8 angeordnet sind, die an ihren Zwischenräumen Zungen 17 ergeben, die sich bei der Montage des Abrollrohres 5 unter Vorspannung an den Innendurchmesser der Einschnürung 21 des Abrollrohres 5 anlegen. Im mittleren Umfangsbereich des Stützrings 8 sind Durchbrüche 15 angeordnet, die die komprimierte Luft im Gasraum 10 durch strömen lassen sollen.

[0016] Der Vorteil der Verwendung des Stützrings 8 liegt in seiner kostengünstigen Herstellung und seiner besseren Gestaltungsmöglichkeit durch die Stanz- und Prägetechnik gegenüber dem Stand der Technik, wo Anprägungen am Behälterrohr und ein Stützring erforderlich waren, der mit dem Behälterrohr verbunden war.

[0017] Aus der Fig. 4 ist als Stützring 8 zwischen dem Abrollrohr 4 und dem Behälterrohr 6 ein Hohlprofil vorgesehen, welches radial zur Mittenachse federnd ausgebildet ist.

[0018] Weitere geometrische Formen von Stützringen 8 sind in den Fig. 5 und 6 dargestellt, wobei entweder ein Doppelwinkel-Profil (Fig. 5) oder ein U-Profil vorgesehen werden kann. Der Stützring 8 ist dabei aus Metall, NE-Metall und/oder aus Kunststoff herstellbar.

## Bezugszeichenliste

1	Dämpfungselement
2	Außenrohr (massefest)
3	Federbalg
4	Abrollrohr
5	Abrollprofil
6	Behälterrohr
7	Verjüngung
8	Stützring
9	Kolbenstange
10	Gasraum
11	O-Ring
12	Profil
13	Bund
14	Anlagefläche
15	Durchbruch
16	Aussparung
17	Zunge
18	Befestigungsstelle
19	Haltering
20	Befestigungsteil
21	Einschnürung
22	Ring
23	Ausprägung
V	Vergrößerung

## Patentansprüche

1. Schwingungsdämpfer, bestehend aus einem Dämpfungselement und einer Luftfeder, wobei das Dämpfungselement ein Behälterrohr, ein Befestigungsteil und eine Kolbenstange aufweist und die Luftfeder aus einem als Rollbalg wirkenden Federbalg, einem mit einer schwingungsarm zu haltenden Masse verbundenen Außenrohr und einem ein Abrollprofil tragenden Abrollrohr besteht, wobei der Federbalg einen mit einer unter Druck stehenden Gasfüllung versehenen Federraum begrenzt, während das Abrollrohr den Gasraum gegenüber dem Behälterrohr abdichtet und auf diesem fixiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Abrollrohr (4) und dem Behälterrohr (6) ein Stützring (8) angeordnet ist, der das Abrollrohr (4) auf dem Behälterrohr (6) abstützt und zentriert, wobei der Stützring (8) ein Profil aufweist, welches radial zur Mittenachse der Schwingungsdämpfer federnd ausgebildet ist.

2. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützring (8) einen Bund (13) aufweist, mit dem er auf dem Behälterrohr (6) angeordnet ist.

3. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Position des Stützrings (8) auf dem Behälterrohr (6) durch einen Anschlag am Behälterrohr (6) definiert ist.

4. Schwingungsdämpfer nach Anspruche 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützring (8) durch

Schweißen, Versicken, Kleben, Löten, Presssitz oder dergleichen auf dem Behälterrohr (6) fixiert ist.

5. Schwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag eine Schräge einer Verjüngung (7) am Behälterrohr (6) ist.

6. Schwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Abrollrohr (4) eine Einschnürung (21) aufweist, die im Bereich des Stützrings (8) einen zylindrischen Verlauf hat.

7. Schwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützring (8) vorzugsweise ein S-förmiges Profil (12) aufweist.

8. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Außenumfang des Stützrings (8) zwischen federnden Zungen (17) jeweils mindestens eine Aussparung (16) angeordnet ist.

9. Schwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützring (8) Durchbrüche (16) aufweist, deren Größe im Betrieb des Schwingungsdämpfers einen ausreichend großen Gastransport ohne nennenswerte Geräuschentwicklung und/oder Drosselung zulässt.

10. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützring (8) aus metallischen und/oder nicht metallischen Werkstoffen besteht.

11. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützring (8) aus Kunststoff herstellbar ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



Fig.2  
(Vergr. V)

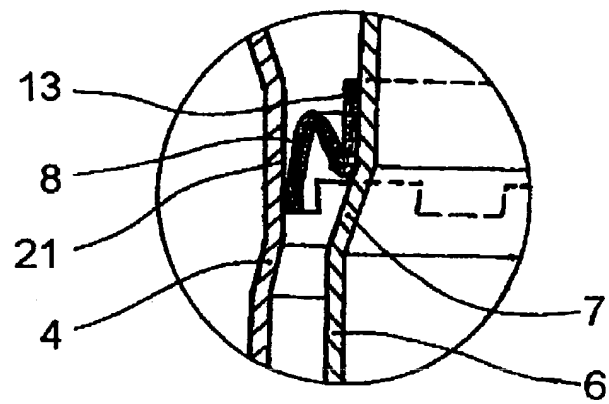
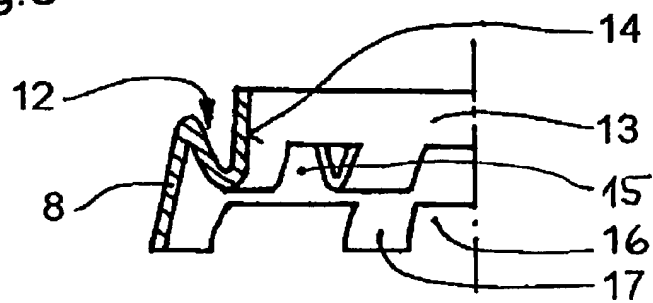


Fig.3



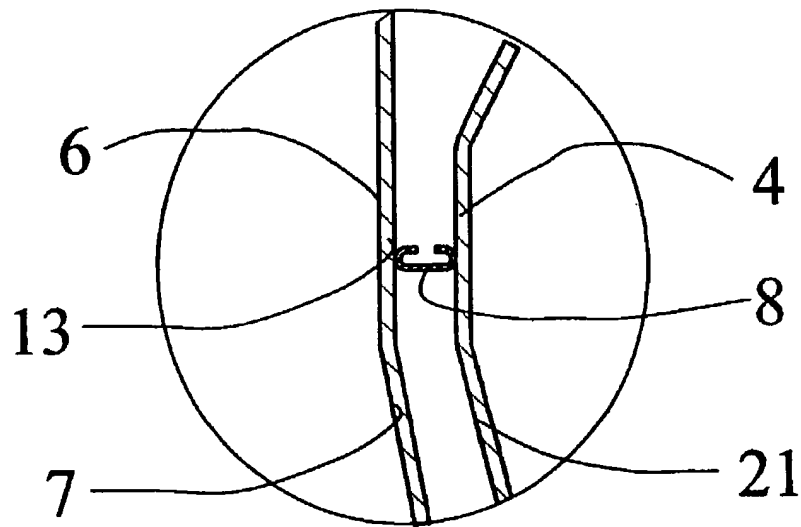


Fig.4



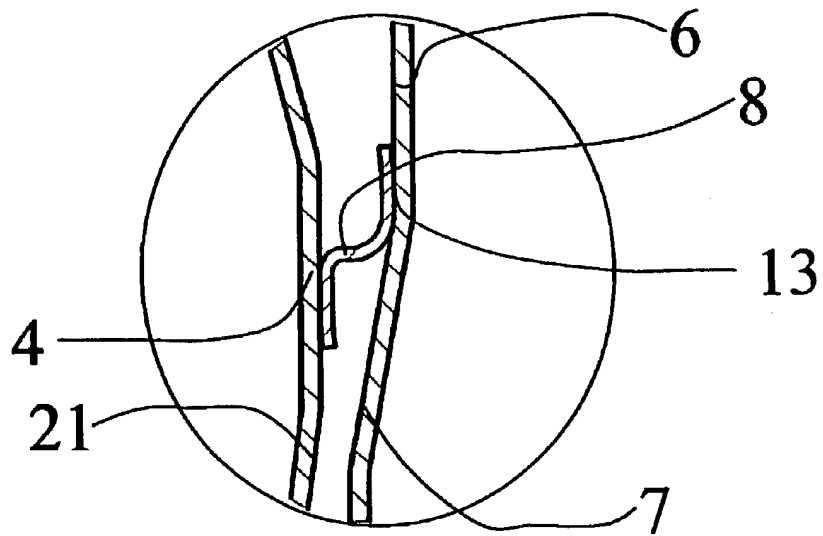


Fig.5

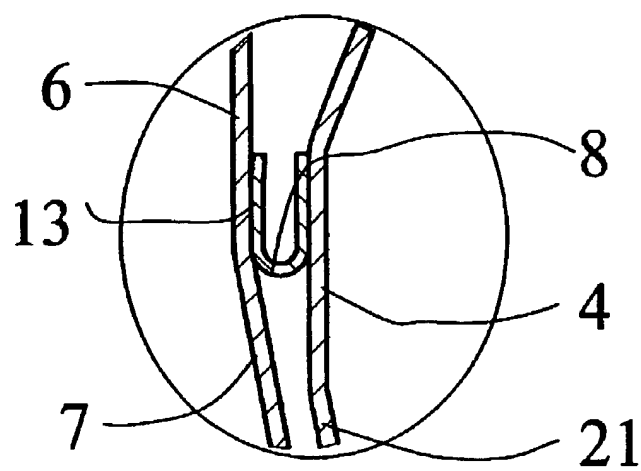


Fig.6